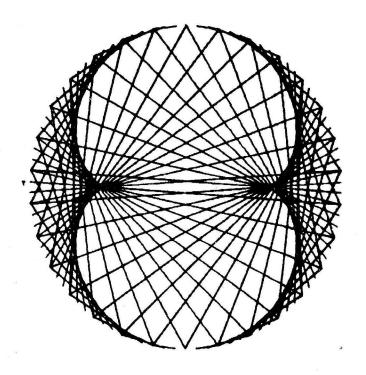
le petit

archimède



P.A. 27-28

Avril 1976

Après les Jolygones, voici les Bolygones... (voir p. 4)

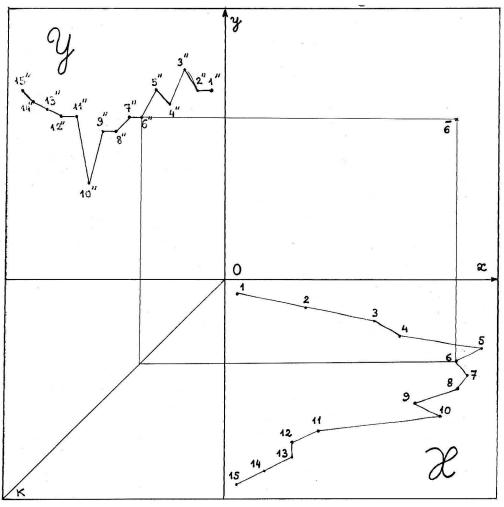
Sommaire

Rubrique	Thèmes e divers			
	•	Le Dessin mystérieux	3	
	•	Les Bolygones	4	
•		L'Ordinateur 12751 (4)	6	
	A	Nots-croisés cubiques	12	
•		La Page d'Alice	14	
•		L'informatique vue par les		
		grands écrivains (4)	17	DH.
•		Chronique de la tête en l'air	18	\Rightarrow
	•	Jeux de quadrillage	20	
	•	Deux jeux, trois recherches	22	
	•	Le premier mots-croisés	28	
•		Algorithmique	29	
•		Echecs	32	
•		PA et la vie: Politique-fiction	34	
	•	Pes nombres, des noms de nombres	36	\triangleright
•		Le Trioker	37	
•		Les PB du PA	40	MA
•		Courrier des lecteurs	44	M
		۴		
	~	70000	47	
		▼ ਨ		

NOS CONVENTIONS:

Facile
Difficulté moyenne
Pour les «grands»

le dessin mystérieux (3)



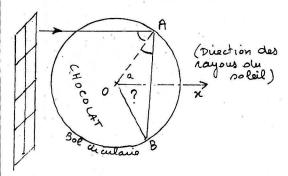
Par le point 6 de 2 mêne la parallèle à 02, elle coupe 0K en 6' Complète le rectangle 66'6" 6 Fais de même pour les autres points. Relie les points 7, 2, 3 ... dans l'ordre

Les plus grands remarqueront que 6 a l'abscisse de 6 et l'ordonnée de 6"
et auront peut être l'idée de promener sur cette feuille une feuille rectangulaire
dont le bord supérieur parallèle à 02 passe par 6" et le bord droit par 6.
L'intersection des deux bords est 6

Les Bolygones

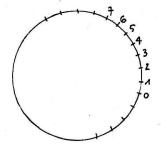
DU BOL DE CHOCOLAT
A LA ROUE DE BICYCLETTE

Au petit matin lorsque le soleil pénètre péniblement à travers la fenêtre, ses rayons viennent se réfléchir sur le bol de chocolat :



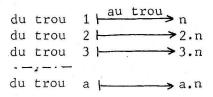
Si l'angle xOA vaut a, combien vaut l'angle xOB?

L'ensemble des rayons laisse alors sur le chocolat une trace curieuse : c'est la moitié du dessin de la couverture. André MYX, qui est plus sportif que moi, propose de remplacer le bol par une roue de bicyclette dérayonnée (sans rayon quoi !) et les rayons (de soleil) par de la ficelle:

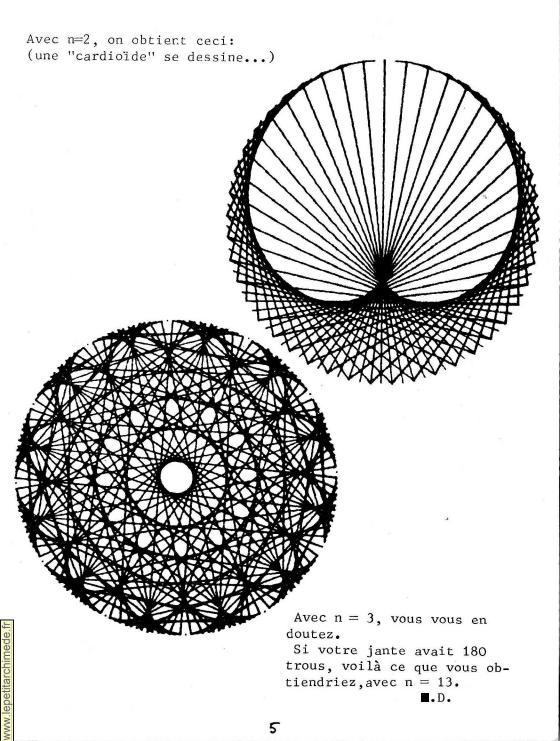


Les trous laissés par les rayons sur la jante sont numérotés.

Choisissons un entier n et faisons passer la ficelle :



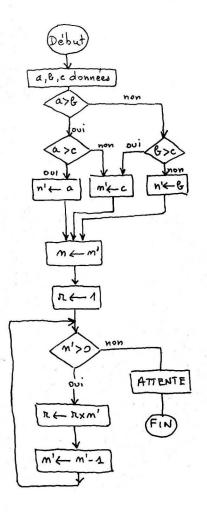
("modulo" le nombre tótal de trous quand cela devient nécessaire).



D.

L'Ordinateur 12751 (4)

La dernière fois Petit Archimède s'est proposé de calculer la factorielle de n, n étant le plus grand de trois nombres que nous appellerons a, b, et c, contenus respectivement dans les mots 256, 257 et 258 de la mémoire. Pour cela, il a d'abord fait un "organigramme", c'est-à-dire un schéma du programme. Le voici (les cases correspondent à des instructions de calcul ou de traitement, les losanges à des instructions de comparaison, et les flèches à des instructions de branchement ou à l'ordre naturel d'exécution du programme) :



Ensuite, Petit Archimède écrit le programme correspondant à cet organigramme. Il se propose de l'écrire sur le papier de façon plus lisible, c'est-à-dire en remplaçant les codes opération par des abréviations (CHRGM (CHaRGement en Mémoire) pour 011110, COMPM (COMParaison en Mémoire) pour 100001 et ainsi de suite), l'adresse du registre ler opérande par Rn (R6 si I 16à14

l'adresse mémoire n par Mn (exemple M1024), et dans le cas d'une instruction branchement sur condition (codes 100010 et 100011) suivant une instruction de comparaison, on écrira B ≤ pour I 23à15 =100011010 par exemple. Voici le programme : en écrivant E'15' on sous-entend la représentation binaire de l'Entier 15 :

<u>ADRESSE</u>	INSTRUCTION	COMMENTAIRES
M1024	CHRGM R6,M256	charger a.
M1025	COMPM R6,M257	le comparer à b.
M1026	Bζ M1031	flèche "non" du 1er losange de l'organigramme
M1027	COMPM R6,M258	comparer a à c.
M1028	B≤ M1034	"non" losange "a> c"?
M1029	TRANS R6,M259	charger a dans n.
M1030	B M1038	branchement inconditionnel vers la suite du programme.
M1031	CHRGM R6,M258	charger c.
M1032	COMPM R6,M257	le comparer à b.
M1033	B < M1036	"oui" losange "b > c ?"
M1034	TRANS R6,M259	transférer c dans n.
M1035	B M1038	vers la suite du programme
M1036	CHRGM R6,M257	charger b.
м1'037	TRANS R6,M259	le transférer en n.
M1038	CHRGM R5,M1088	charger 1 dans r. suite du programme. calcul de n!.
M1039	COMPM R6,M1089	comparer n' à O.
M1040	B	si négatif ou nul fin.

M1041	MULTR R5, R6	MULTiplication en Registre.
M1042	SOUSM R6,M1088	retrancher 1 à n'.
M1043	В М1040	recommencer la "boucle" de l'organigramme.
M1044	ATTENTE	fin du programme.
м1088	E' 1'	constante 1.
M1089	E' 0'	constante 0.

Voici la version binaire (bien moins compréhensible) du programme (B& correspondant à 10011010)

MOT	S	ADRESSE
d'adresse paire	d'adresse impaire	IMPAIRE
01111011000000100000000	10000111000000100000001	M1025
10001101000010000000111	10000111000000100000010	M1027
10001101000010000001010	10010111000000100000001	M1029
10001100000010000001110	01111011000000100000010	M1031
10000111000000100000001	10001101000010000001100	M1033
10010111000000100000011	10001100000010000001110	M1035
01111011000000100000001	10010111000000100000011	M1037
01111010100010001000000	10000111000010001000001	M1039
10001101000010000010100	000111101110000000000000000000000000000	M1041
01011011000010001000000	10001100000010000010000	M1043
100100000000000000000000000000000000000		
000000000000000000000000000000000000000	000000000000000000000000000000000000000	M10 <u>89</u>

Ce programme prend 21 mots de mémoire.

Petit Archimède se pose la question : est-ce que les instructions 100000, 100001, 100010, et 100011 suffisent pour tous les branchements (branchements si <, <, =, >, > et +)?

Le registre 0 (2ème opérande si 100110 est une opération registre à registre) contient :

00000000000111111111111. Le mot 7 de la mémoire contient :

0000000000000000111111. Exécution. Seul le registre 2 change : il contient maintenant :

00000000001110010000000. Petit Archimède remarque que le contenu du registre 2 a été décalé de 7 chiffres vers la gauche. Sans doute le nombre de décalages à réaliser est l'opérande constante (voir partie "deuxième opérande" du "registre d'instruction" du tableau de bord). Que se passet-il si l'on essaie un nombre de décalages négatif ? Petit Archimède essaie avec le nombre -3. Mais comment le représenter sur 15 chiffres binaires ? Il suppose qu'il faut faire comme avec des mots de 15 chiffres binaires (complémentation, c'est-à-dire écrire non (représentation binaire sur 15 chiffres) et ajouter 1 à cette valeur, Ainsi -3 sera représenté par :

et P.A. essaie l'instruction

01010101010101010101010. Exécution. Seul R.A.2 change. Son contenu devient:

O000000000000000000111.
Cette fois-ci, le registre
ler opérande a été décalé de
3 chiffres vers la droite
(et non vers la gauche, sans
doute à cause du signe moins).
Petit Archimède essaie la même instruction, mais maintenant R.A.2 contient:

111111111111000000000000.
Après exécution, R.A.2 de-

O001111111111111000000000.

Petit Archimède remarque que ce code opération a pour objet de multiplier l'entier naturel représenté en binaire par le contenu du registre ler opérande par 2 , où k est la constante 2ème opérande, et de ranger le résultat dans ce même registre.

Petit Archimède abrège : 100110:R1 ← R1 ★ C2 où C2 abrège la constante 2ème opérande (C2=R·I·14àO) et ★ le décalage.

Petit Archimède essaie le code opération 100111. Il charge dans le R.I. :

100111110000000000000100. Le registre 5 contient : 000000000000000000011111, le registre 6 contient :

11100011100011100C111000.

Exécution. Le registre 5 devient :

000000000000000111111110.

Le registre 6 devient :

001110001110001110000000. Petit Archimède remarque immédiatement, comme vous amis

lecteurs, que le registre "double" R5-R6 a été décalé de 4 rangs (de 4 chiffres binaires). Il vérifie par d'autres essais que :

100111 : (R1-1;R1) (R1-1;R1) C2

Petit Archimède essaie le code opération 101000. Il charge l'instruction:

10100000000000000001100.

Le registre 0 contient : 111000000001000111000101.

Le mot 12 contient:
00000000000000000111111.

Exécution. R.A.O devient: 00011100010111100000001.

Aucun autre registre ne change.

Petit Archimède remarque qu'il pourrait s'agir d'une rotation : un décalage, mais les chiffres qui dépassent à gauche (chiffre 23) du mot sont rentrés à droite et vice versa si la constante est négative.

Il abrège:

101000 : R1← R1 • C2

où le • symbolise la rotation. Petit Archimède essaie le code opération 101001. Il char-

401001010000000000011111
dans le registre d'instruction.
Le registre 2 contient :
 000000000000001001110001.

Le mot 31 de la mémoire contient :

0101011010101111111000000. Exécution. Seul le mot état programme change : il était : 000000000000000000110010.

Il est devenu:

100111000100000000110011.
Petit Archimède s'aperçoit
que les derniers chiffres de
R2 deviennent les dix premiers chiffres du MEP (correspondant aux deux zones marquées "MASQUES (ou modes)" et
"code condition". Il le vérifie en faisant exécuter la
même instruction, mais avec
le registre 2 contenant:
0001010100000000000011001.

MEP_{23à14} devient 0010101101.

Il remarque notamment que le mode "maître/esclave" (c'est probablement un mode) passe à 1. La machine est peut-être en mode esclave. Il refait exécuter la même instruction, mais le MEP devient

11011100101111011111010011. Ce MEP ne correspond pas au MEP prévu, (c'est-à-dire :

001010110100000000110100). Il semblerait que le programme a été "interrompu", car il ne suit pas l'ordre naturel d'exécution. Cela peut s'expliquer du fait que le mode actuel est probablement le mode "esclave", et que le calculateur est probablement "esclave" de cer aines fonctions.

Petit Archimède se demande d'où vient le contenu actuel du MEP : il n'a sans doute pas, été pris au hasard parmi les 2 combinaisons possibles, et il vient sans doute de la mémoire. P.A. essaie au hasard de comparer le contenu de quelques mots de la mémoire avec le MEP actuel, sans grand espoir. Le mot O ne convient pas ; les mots 1 et 2 non plus. Par acquis de conscience, Petit Archimède essaie le mot 4, persuadé que cet essai sera lui aussi infructueux : Hourrah ! le mot 4 contient bien :

110111001011101111010011, c'est-à-dire le contenu du MEP. Le mot suivant (d'adresse 5) contient:

O01010110100000000110100, soit le contenu du MFP avant l'interruption avec le compteur ordinal augmenté de 1, sans doute pour que l'on puisse, par un dispositif technologique ou programmé, reprendre l'exécution juste après l'instruction interrompue, comme si le programme n'avait pas été interrompu.

Petit Archimède vient de découvrir ainsi le principe de 1'interruption : au moment de l'interruption, le MEP, dont le compteur crdinal est incrémenté de 1, est stocké dans un emplacement déterminé de la mémoire, le nouvel MEP étant pris à partir d'un autre emplacement de la mémoire, a priori le précédent. Il remarque que, si le nouvel MEP a un mode ''maître'', on peut, à l'aide du code opération 101001, changer les masques, modes et code condition de programme interrompu, puis s'y brancher à l'aide d'instructions de branchement.

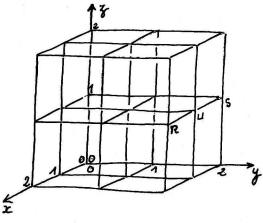
Petit Archimède se propose d'écrire les instructions qui permettent de se mettre en mode "attente" après une interruption "opération illégale" (comme ci-dessus) et d'afficher en RAI l'ancien MEP.

Pouvez-vous l'aider, chers amis lecteurs ?
(à suivre)

в*

Attention, ceci est l'avant-dernier numéro de votre abonnement! Voyez page 47

MOTS CROISES CUBIQUES

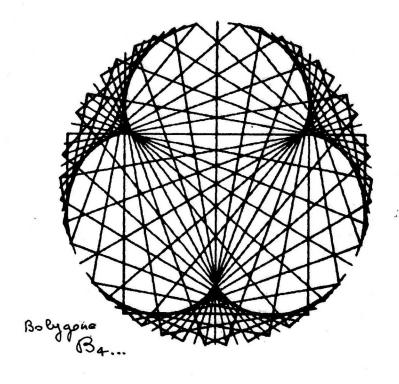


sens	Ox		
	z = 0	y = 0 $y = 1$ $y = 2$	parfois dramatique poussés le temps des épis mûrs
	z = 1	y = 0 $y = 1$ $y = 2$	dans les moufles nom commun, chose rare préposition (*)
	z = 2	y = 0 $y = 1$	mis par la sagesse populaire avant père et fils
		y = 2	direction
sens	Оy		
		z = 0 $z = 1$ $z = 2$	The state of the s
	x = 1	z = 0 $z = 1$	dans les bois, pousse des bois contre des bois avant la larme ou après des coups
		z = 2	possessif
	x = 2	z = 0 $z = 1$ $z = 2$	provoque peut-être un demi-sommeil peut devenir une scie rivière de Suède

sens Öz

A. V.

(4) Réponse : Sur . Voir sur le sche'ma .--



La page d'Alice

LE COIN DES PHILOSOPHES

Dans PA 20, vous avez lu l'histoire des 3 prisonniers à qui 1'on avait présenté 3 disques blancs et 2 noirs et ensuite accroché un de ces disques dans le dos de chacun d'eux. Le plus astucieux (appelons-le A) avait rapidement deviné qu'il portait un disque blanc (et il avait alors bénéficié de la grâce du sultan). Il avait basé son raisonnement sur ce qu'il voyait et sur les raisonnements qu'étaient nécessairement en train de se faire ses co-prisonniers B et G Il voyait que B et C portaient des disques blancs, donc se disait : "si je portais un disque noir, B le verrait et saurait qu'il ne peut porter un disque noir (sinon C aurait immédiatement répondu, voyant des disques noirs sur A et B, en affirmant que lui, C, portait un blanc), donc moi, A, je ne porte pas un noir, donc je porte un blanc. CQFD."

Remarquons qu'en fait, même si A avait été aveugle, il aurait pu répondre de même car, sans voir, il pouvait deviner qu'il portait nécessairement un disque blanc, en effet :

a) dans l'hypothèse où B et C portaient des disques blancs tous les deux, le raisonnement que j'ai décrit précédemment s'applique.

b) dans l'hypothèse où B et C portaient des disques noirs tous les deux, il est évident que le disque de A est néces-

sairement blanc.

c) dans l'hypothèse où seulement l'un des deux, B par exemple, aurait porté un disque noir, C aurait répondu immédiatement si le disque porté par A avait été noir aussi, donc il ne l'était pas.

Imaginez maintenant 4 prisonniers à qui on aurait présenté 4 disques blancs et 3
disques noirs. Le prisonnier A₁
voit 3 disques blancs et se dit
que s'il portait un disque noir,
le prisonnier A₂ se dirait que

s'il portait un disque noir, le prisonnier A₃ se dirait que s'il portait un disque noir alors le prisonnier A₄ aurait annoncé immédiatement qu'il portait un disque blanc.

On voit immédiatement comment ce raisonnement se généralise au cas de 365 prisonniers

A1, A2, A3,A364, A365
affublés de 365 disques blancs
après qu'on leur ait présenté
365 disques blancs et 364 disques noirs.

Nous avons supposé ici les prisonniers rangés (indexés par la suite des enti**ers** de 1 à 365) en imaginant même que A, est plus intelligent que les autres ; on peut aussi imaginer qu'ils ont tous le même rythme de raisonnement, alors chacun des 365 prisonniers se ferait le même raisonnement que A, et ils donneraient tous la même réponse en même temps mais pas immédiatement puisque la réponse de chacun dépend du silence des autres. Alors si, chaque matin, on les réunit dans la cour de la prison pour leur poser la question, c'est au 365° jour que tous seront convaincus, en même temps, que, puisque aucun des autres n'a encore pu répondre, chacun d'eux porte un disque blanc.

Vous voyez maintenant, évidemment, en quoi ce problème est exactement "le même", à l'"habillage" près, que celui des 365 maris trompés dont chacun sait que les 364 autres sont trompés mais qui ne sont tous simultanément convaincus de leur propre infortune que le 365° jour (à cause du fait qu'aucun d'entre eux n'avait pu tirer de conclusion avant ce jour).

Vous comprenez comment vous pouvez imaginer d'autres aventures conduisant au même problème, il suffit de placer n individus dans une situation où le destin de chacun est soit D₁ soit D₂, D₁ étant réalisé au plus n fois et D₂ au plus n-1 fois, où chacun d'entre eux sache nécessairement ce qui arrive aux (n-1) autres et où, de plus, chacun sache que chacun sait que chacun sait !

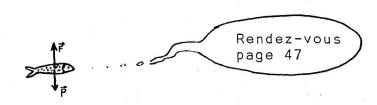
Ce qui est intéressant ici c'est que vous devez faire un raisonnement qui porte sur d'autres raisonnements. Ceci nous rappelle, en plus complexe encore, les problèmes (classiques également) des premiers numéros de PA, où nous avions considéré des discours portant sur des discours (rappelez-vous le "je mens" du Crétois, dans ce cas les deux discours étaient tenus par le même individu).

Au cours de nos raisonnements, nous avons eu à noter
que, puisqu'il y a au plus 2
disques noirs, il y en aura
nécessairement un qui ne sera
pas noir si l'on considère 3
disques. Ceci me fait penser
que je pourrais vous parler
aujourd'hui de ce que les mathématiciens appellent le
"principe des tiroirs":

- si vous avez 2 objets à ranger dans 3 tiroirs, il y a au moins 1 tiroir où vous ne mettrez rien (mais, bien sûr, il se peut que vous mettiez les 2 objets dans le même tiroir, alors il y en aura 2 vides).
- mais si vous avez 3 objets à ranger dans 2 tiroirs, il y a au moins 1 tiroir où vous mettrez au moins 2 objets (bien sûr, il se peut même que vous mettiez les 3 objets dans 1 tiroir).

- si vous avez n objets à ranger dans p tiroirs, et si n > p, il y a au moins 1 ti-roir où vous mettrez au moins 2 objets.
- Considérez les élèves de votre classe (vous êtes plus que 12) il y a sûrement au moins 2 élèves qui ont leur anniversaire dans le même mois.
- Considérez les élèves de votre établissement scolaire (vous êtes plus que 365) il y a sûrement au moins 2 élèves qui ont leur anniversaire le même jour.
- Pouvez-vous assurer que, dans la cour de récréation de votre établissement, il y a 2 arbres qui ont le même nombre de feuilles ? et dans la forêt de Fontainebleau ?
- Pensez-vous qu'il y a sûrement 2 Français qui ont le même nombre de cheveux ?

ALICE



L'informatique vue par les grands écrivains (4)

A la manière de...

ZAZIE AU SICOB

Oukjeumsuidonkbité, maugréa Gabriel excédé. Faut dire qu'il calculait en hoquetal à cause de ces sacré bon sang de bonsoir d'ordichoses qui sont pas fichus de faire comme tout un shakun.

- Sept et cinq quatorze, je pose quatre...
- Tu poses, tu poses, c'est tout ce que tu sais faire, sirupa le perroquet Formatic.
- Alors, on y va au Sicob ? qu'elle dit Zazie, émergeant a-vec la grâce nonchalante d'un ornithorhynque hypohamiltonien des profondeurs insondables d'un antique numéro de Nous Deux.
- Jtedja esspliqué qu'il faut d'abord que mon programme y marche, bicôze c'est ce soir qu'on fait la paye des Galeries Farfouillettes.
- Farfouillettes mon calcul. Tu m'emmènes au Sicob, ouizou-non?

- Sapoulipopette, ce qu'elle peut être tannante, steu môme ! Tu ferais mieux d'extinguer ta soif de nourritures intellectuelles en zieutant à la télé le spectacle animationné par l'admirable Zapilux.
- Zapilux mon calcul. Il m'intéresse pas du tout cet enflé avec son micro à la Calcomp! Et pisque c'est comme ça, j'y vais toute seule, au Sicob!

... Kaymond Queneau

p.c.c. Z.L.

Chronique de la tête en l'air

LE CENTRE DU MONDE

Pour le bébé qui vient de naître, il est bien naturel de ne pas voir plus loin que le bout du sein qui le nourrit; il est donc le centre du monde. L'adulte conserve la même vision, aussi loin que se porte son regard.

Pour l'observateur de la voûte étoilée et de son mouvement diurne, n'était-il pas naturel de penser qu'il était au centre et que ce décor grandiose tournait devant lui ? Il y eut bien la difficulté d'imaginer un système cohérent pour les astres particuliers, le Soleil, la Lune et les planètes qui, tout en participant au mouvement diurne, se déplaçaient plus ou moins régulièrement sur le décor permanent des constellations; Ptolémée y réussit en mettant la Terre au centre du monde.

Depuis la Renaissance, grâce à Copernic, Kepler, Galilée ou Newton, on sait qu'il faut placer le Soleil au centre (ou presque) du système des planètes. La Terre se trouve reléguée à un rang modeste quant à la distance au Soleil (le troisième, après Mercure et Vénus,

avant Mars) ou quant au volume (le cinquième, après Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, juste avant Vénus). Au moins a-t-on pu imaginer longtemps que le Soleil était une étoile vraiment particulière et qu' elle était le centre de l'Univers.

Mais il y a d'autres étoiles. Beaucoup d'autres même. comme Galilée s'en aperçut en dirigeant sa lunette vers la Voie Lactée. A l'oeil nu, on croit voir un nuage; la lunette le "résout" en myriades d'étoiles. Alors comment expliquer cette apparence d'une bande qui traverse tout le ciel ? En 1750, l'Anglais Thomas Wright imagina qu'il s'agissait d'un amas d'étoiles en forme de disque et que le Soleil en faisait partie ; vu de l'intérieur le disque a l'aspect d'une bande, la Voie Lactée.

Alors, si la Terre n'est pas au centre du monde, n'est-ce pas le Soleil qui est au centre de l'amas des étoiles ? Il y eut des astronomes pour le penser. Cependant, Herschel, dès 1780, par des dénombrements d'étoiles dans diverses directions (une méthode de sondages) montra que le Soleil n'était certainement pas au centre du disque imaginé par Wright.

Pouvait-on avoir une idée des dimensions de l'amas ? Ce ne fut possible qu'au début de ce siècle (1917) quand 1'Américain Shapley montra que l'amas d'étoiles dans lequel nous nous trouvons n'est qu'une galaxie comme il y en a des millions d'autres. La nôtre, la Galaxie avec majuscule, a un diamètre de cent mille années de lumière pour une épaisseur de 1300 a-ℓ seulement et le Soleil est à plus de 30 000 a-l du centre, une étoile comme beaucoup d'autres dans les cent milliards d'étoiles de la Galaxie.

Et en dehors de la Galaxie ? Il y en a donc des millions d'autres, alors vous devinez la question : la nôtre estelle le centre de l'Univers ? Deux thèses s'opposent : ou bien les galaxies sont réparties de façon à peu près homogène dans toutes les directions, ou bien elles sont groupées en amas. L'existence d'amas de galaxies a été mis en évidence. Mais alors existe-t-il une supergalaxie, une galaxie de galaxies ? Si 1' existence de la supergalaxie était prouvée, attendons-nous à la question : sommes-nous au centre ?

Mais la question aura-telle encore un sens ? En géométrie affine plane, que signifie la question "le point A est-il au centre du plan affine?"

K. Mizar



Dehors tombe la pluie aussi monotone que la feuille blanche quadrillée étalée devant moi. Et je m'ennuie. Alors, presque inconsciemment, je me mets à dessiner des lignes polygonales en passant d'un noeud du quadrillage à un autre. Au gré de ma fantaisie cela donne un bonhomme, un sapin, un chien, etc.

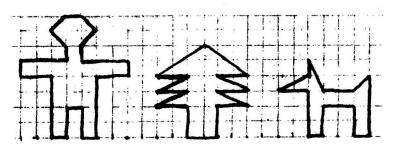
Il me vient alors la question: Se peut-il que toutes ces figures vérifient une même loi numérique? Cette question m'entraîne à une promenade à travers champs carrés, promenade que je vous invite à faire à votre tour.

Nous appellerons nos figures polygones entiers, car leurs sommets sont des points entiers, c'est-à-dire des noeuds du quadrillage.

Mesurons d'abord l'aire S de chacun de ces polygones : il suffit de compter le nombre de carreaux qu'il contient. Pour le bonhomme, je pense que vous y arriverez du premier coup (c'est 22). Pour le sapin et le chien, il y a des régions triangulaires qui vous demanderont peut-être quelques secondes de réflexion. Exercez-vous avec des figures plus compliquées (mais attention ! tous les sommets doivent être, comme je l'ai dit, des noeuds du quadrillage).

Deuxième exercice, beaucoup plus facile: comptons le nombre *i* des noeuds *intérieurs* au polygone. Bien sûr le bonhomme en a 6. Et le chien?

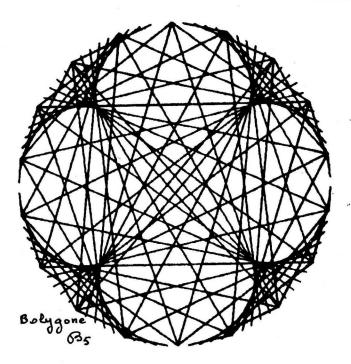
Troisième exercice, à peine plus compliqué: comptons le nombre p des noeuds périphériques, c'est-à-dire qui se trouvent sur le pourtour du polygone; il y a évidemment tous les sommets, et puis il peut y avoir des points à l'intérieur des segments qui forment les côtés. Avez-vous trouvé 34 pour le bonhomme?



Une fois que vous vous serez livrés à ces trois exercices sur un grand nombre de figures, faites un grand tableau à trois colonnes où vous inscrirez S, i et p. Vous ne pouvez pas alors ne pas découvrir que S est connue dès que i et p sont connus. Vous épaterez ensuite vos camarades en leur demandant de compter les noeuds intérieurs et périphériques d'un polygone entier et en leur donnant instantanément son aire.

Mais comment démontrer cette formule ? Je vous invite à y réfléchir en commençant par étudier les triangles qui n'ont aucun noeud intérieur ni périphérique (à part leurs trois sommets). Vous verrez qu'il y en a vraiment beaucoup et d'aspects fort divers, mais qu'ils ont tous la même aire. Nous les appellerons triangles élémentaires. Après quoi vous essayerez tout simplement de découper une figure quelconque en triangles élémentaires.

E.EHRHART



1.La course de m à n par pas de 1 , 2 ou 3.

Par exemple, aller de 17 à

Sur quelles pierres faut-il que je saute pour être sûr d'arriver à 35 et pas mon adversaire?

-En 31 (=35-4) puisque l'autre fera alors un pas l'amenant en 32,33,34; je pourrai alors sauter en 35.

-En 27 (=31-4) puisque....je pourrai alors sauter en 31.

-Entre 17 et 35 ,il existe ainsi une suite de pierres gagnantes sur lesquelles je pourrai

ne pourra jamais atteindre.

Celui qui dit 19 pourra donc gagner en disant ensuite 23, 27,31,35!

2. Noyau d'un jeu.

Dans un jeu, il peut ainsi exister un ensemble G de positions (G comme gagnantes) telles que le joueur qui y passe est assuré de gagner en fin de partie: cet ensemble G, appelé "noyau" du jeu, est caractérisé par deux propriétés:

- (P1) A partir d'une position extérieure, on peut toujours atteindre une position de G.
- (P2) A partir d'une position de G, on est obligé de sortir de G.

Si donc vous êtes dans le noyau G, votre adversaire est obligé d'en sortir (P2) et vous pouvez alors toujours y rentrer (P1).

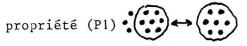
Dans le jeu précédent, le "noyau" est constitué des nombres {19,23,27,31,35}, c'est-à-dire les nombres égaux à 35 modulo 4.

Dans la course de m à n par pas de p au plus, vous comprenez sûrement que le noyau est constitué des nombres égaux à n modulo (p+1).

3. Le "jeu à deux tas!"

On dispose de deux tas de cailloux; chacun enlève, à son tour, autant de cailloux qu'il veut de l'un des deux tas au choix. Celui qui enlève le dernier caillou a gagné.

Le noyau de ce jeu est facile à trouver; il est constitué des situations de jeux "équilibrées" : celles où il y a autant de cailloux dans chaque tas. En effet:



Pour rentrer dans le noyau, enlever les cailloux "en trop" dans un tas.

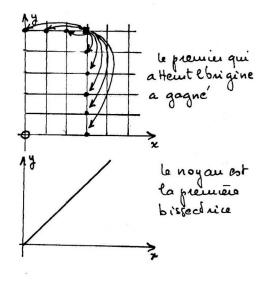
propriété (P2)

et l'autre est alors obligé de déséquilibrer la situation en enlevant des cailloux de l'un des tas.

Représentation graphique:

Si x et y sont les nombres de cailloux de chaque tas, une situation de jeu peut se représenter par un point de coordonnées (x,y).

A partir de (x,y), un coup consiste donc à atteindre l'un des points situés sur la même ligne à gauche ou sur la même colonne en dessous:



4. Le jeu à plusieurs tas.

Lorsque le nombre de tas est quelconque, chacun puisant dans un seul d'entre eux à chaque coup, les positions gagnantes correspondent aussi à un certain équilibre:
Pour les caractériser, il faut imaginer chaque tas "décomposé" (selon le principe de la numération en base deux) en soustas de 1,2,4,8,16,32...etc cailloux.

Voici cette décomposition pour le début du jeu présenté dans PA 17-18:

1 •		:	1
2 💿	1	12	î L
3 💿 •	1	12	1
4 600	: 4	1	1
5 600	. : 4		1

Le noyau d'un tel jeu est constitué des situations dans lesquelles il est possible d'associer par paire tous les

(Remarquez qu'il n'existe pas de sous-tas égaux dans un tas donné puisque à eux deux, ils forment alors un sous-tas plus gros; c'est la raison d'apparition de la base deux.

En effet: Propriété(P2): Une situation équilibrée est obligatoirement déséguilibrée après enlèvement de cailloux d'un seul tas, puisqu'on n'enlève ainsi que des sous-tas en un seul exemplaire.

Propriété(Pl): Si on est à l'extérieur du noyau, un certain nombre de sous-tas sont isolés. Par exemple ,de 16,4 et 2 cailloux. On peut alors rééquilibrer le jeu en prenant des cailloux dans le tas comprenant le plus gros sous-tas isolé (ici 16);

On décide, en effet, de prendre ce gros sous-tas, puis les autres sous-tas isolés qui appartiennent au même tas; pour équilibrer alors les sous-tas restant, on replace autant de cailloux que nécessaire dans le tas où l'on opère; cette dernière opération est possipuisque 1'on se sert pour cela de cailloux du plus gros sous-tas que l'on a pris (lequel contient plus de cailloux que la totalité des soustas plus petits).

sous-tas de 1,2,4,8;...cailloux. Dans la pratique, on ne fait que penser les opérations précédentes en prenant finalement ce que le résultat de nos cogitations nous indique. Continuant notre exemple, si nous décidons de prendre dans le tas contenant:

> 32 + 16 + 8 + 2 + 1 cailloux on en prendra:

+2 pour supprimer les isolés

pour laisser un soustas de 4 afin de l'associer au sous-tas de 4 précédemment isolé.

On prendra donc 14 cailloux dans ce tas.

Le jeu à 5 tas indiqué plus haut est déséquilibré au départ (où 1 reste seul). Celui qui joue le premier gagnera donc s'il joue bien: au premier coup , il doit enlever l allumette du ler ,3ème, ou 5ème tas...

Remarque: Dans les jeux précédemment considérés, celui qui gagne est celui qui ne laisse plus rien à l'autre (c'est la situation équilibrée à laquelle on est sûr d'aboutir en sautant d'équilibre en équilibre). Lorsque l'on décide que le gagnant est celui qui prend la dernière allumette, il est facile de voir que le seul changement est le suivant: si les tas sont tous réduits à une seule allumette, ce ne sont pas les situations à un nombre pair de tas qui sont gagnantes, mais celles à un nombre impair de tas.

5. Une opération curieuse : "la somme digitale".

Il est possible de caractériser numériquement les situations gagnantes en introduisant l'opération \oplus suivante:
Deux nombres a et b étant écrits en base 2, leur somme "digitale" a \oplus b est obtenue en les additionnant chiffre à chiffre modulo 2 (c'est-à-dire 1 \oplus 1 = 0; autrement dit on ne fait pas les retenues). Exemple:

Les situations gagnantes, dans les jeux à plusieurs tas, sont donc celles où la somme "digitale" de deux nombres de cailloux est nulle; l'annulation correspond à l'équilibre dans lequel les sous-tas sont associés par paire $(1 \oplus 1 = 0)$.

Un cas particulier intéressant est le jeu à deux tas: la table d'addition digitale des nombres montre bien que le noyau est sur la diagonale:

	ь.								
101	5	5	4	4	6	1	0	3	
100	4	4	5	6	7	0	1	2	
11	3	3	2	1	0	7	6	5	
10	2	2	3	O	1	6	7	4	
1	1	1	0	3	2	5	4	7	
0	0	0	1	2	3	4	5	6	
	1	0	1	2	3	4	5	6	a
		0	1	10	11	100	101	110	

Surprise! Cette table est l'échiquier infini construit dans PA 17-18 pour lequel : chaque nombre est le plus petit des entiers naturels qui ne sont ni écrits sur la même ligne à gauche, ni sur la même colonne en dessous.

Ce qui nous permet de trouver le nombre écrit en (1000, 100):

6. Pour les plus grands.

Nous allons démontrer que $x \oplus y$ est bien le plus petit nombre entier naturel différent de $x \oplus 0$, $x \oplus 1, ..., x \oplus (y-1)$, et de $0 \oplus y$, $1 \oplus y$,..., $(x-1) \oplus y$.

Pour cela , nous ferons d'abord remarquer quelques propriétés de la somme digitale ("digitale" vient de digit = doigt qui ne peut être que levé (1) ou baissé (0)): $(R1) \times \oplus x = 0$ et donc

(R1)
$$x \oplus x = 0$$
 et donc
(R2) $z = x \oplus y \Rightarrow y = z \oplus x$
 $x = z \oplus y$

Etant donné trois nombres , chacun des trois ne peut être inférieur à la somme des deux autres. Montrons en effet que:

si x < y⊕z
(R3) et si y < x⊕z
alors z > x⊕y !!

Démonstration: les premiers
chiffres (à partir de la gauche) différents entre x et
y ⊕ z sont l pour le plus
grand et 0 pour le plus petit:
y ⊕ z = ///// 1 ...
x = ///// 0 ...

d'après (R2) ces chiffres étant égaux dans x et y ⊕ z le sont aussi dans y et x ⊕ z, donc: $x \oplus z = 2 2 2 1 \dots$ (puisque $x \oplus z > y$) $y = 2 2 2 2 2 0 \dots$ Ils (ces chiffres) sont aussi
égaux dans z et $x \oplus y$; le
chiffre suivant de x et y étant
0, on a: $x \oplus y = 2 2 2 2 2 2 1 \dots$ (pour que <u>le</u> chiffre de $y \oplus z$ et de $x \oplus z$ soit 1),
et donc z est plus grand que $x \oplus y$.

Nous pouvons maintenant montrer que tout nombre z plus petit que x ⊕ y est écrit sur la mê-me ligne à gauche ou sur la mê-me colonne en dessous.

D'après (R3), en effet, si z < x ⊕ y , c'est que: soit x > y ⊕ z , soit y > x ⊕ z (les égalités sont impossibles!); z est donc bien de l'une des deux formes:

$$z = (y \oplus z) \oplus y$$
 avec
 $(y \oplus z) < x$
ou
 $z = x \oplus (x \oplus z)$ avec
 $(x \oplus z) < y$

etitarchimede.fr

$$x \oplus y = x' \oplus y$$

 $x \oplus y \oplus y = x' \oplus y \oplus y$
 $x = x'$

(les colonnes seraient donc aussi identiques).

7. Pour les très grands.

Les quelques résultats précédents sont assez étonnants et on peut s'amuser à noyer le poisson devant quelques amis en les présentant ainsi: - On définit, dans N, l'opération G par la récurrence suivante:

$$G(0,0) = 0$$

$$G(m,n) = \min_{x \in \mathbb{N}} \left[\forall u < m, \forall v < m : \\ x \notin G(v,n), x \notin G(m,v) \right]$$

Remarque

Si la notation fonctionnelle de l'opération vous gêne, vous pouvez noter G(m,n), mGn, ou même mnG comme les polonais. Montrer que (N, G) est un groupe!!!!

On définit alors, dans N, la "multiplication" M par:

$$M(p,q) = G[\dots, G[q,G(q,q)]]$$
 $q \text{ est \'ecrit p fois.}$

ou pMq = q G q G G q
"classiquement"

ou
$$pqM = q^p G^{p-1}$$
 "en polonais".

Montrer que (N, G, M) est un anneau commutatif unitaire!!!!

Cette dernière affirmation provient tout simplement de ce que (N, G, M) n'est autre (comme nous l'avons démontré) que l'anneau $Z_2[X]$ des polynomes à coefficients dans $Z_2 = Z/2Z$!

André DELEDICQ



LE PREMIER MOTS-CROISES

Horizontalement

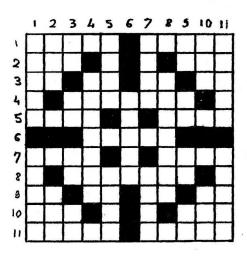
- Maladie infectieuse du larynx. Mesure de capacité.
- 2. Fatigué. Plante potagère.
- Unité de marque dans un jeu. –
 Adverbe de lieu. Exclamation. –
 Pronom personnel.
- 4. Qui a de l'appétit.
- 5. Divertissement. Inspiratrice du poète.
- 6. Corpuscule invisible.
- 7. Sucre produit par un insecte. Elève fortement la voix.
- 8. Petit instrument servant dans le tissage
- Adjectif possessif. Mot enfantin. –
 Note de musique. Note de musique.
- Terme géographique. Enveloppe de toile.
- Empereur romain. Grande pièce d'étoffe portée sur les épaules par les femmes.

Verticalement

- Plateau d'osier à claire-voie. Partie de la journée.
- 2. Coupé court. Bière anglaise.
- Partie dure de l'organisme. Adjectif possessif. – Préposition. – Terminaison de conjugaison.
- 4. Habitant d'une province d'Espagne.
- 5. Aliment. Inutile.
- 6. Nain difforme.
- 7. Attachée. Echange.
- 8. Mouille légèrement.
- Adjectif possessif. Très petit cours d'eau. – Note de musique. – Adjectif possessif.
- 10. S'égaie. Affliction, chagrin.
- 11. Forme et instruit. Condiment.

POUR LES CRUCIVERBISTES

Un célèbre mot-croisés. C'est en effet le PREMIER (il utilisait des cases «noires») paru en France! (Il a été publié dans le journal Excelsior le 26 Février 1925). Quel chemin parcouru depuis!



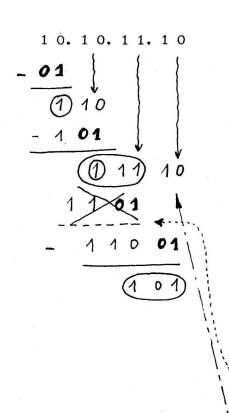


Algorithmique

Prenons racine (2)

En base 2, les chiffres d'une racine carrée sont 1 (ou 0) selon qu'une certaine soustraction est possible (ou non).

Voyons la manière de procéder sur l'exemple du nombre 10101110. On partage ce nombre en tranches de deux chiffres à partir de la droite :



si vous alliez

tout de suite

à la page 47 ?

a pour racine

- 1) On commence par soustraire 01, scustraction (toujours) possible, le premier chiffre de la racine est donc 1 (autrement dit $R_1 = 1$).
- 2) A droite du résultat de la soustraction (qui est le reste), on abaisse la tranche suivante 10.

 On écrit, en dessous, R₁ suivi de 01.

Soustraction possible.

Le deuxième chiffre de la racine est par conséquent 1.

(par suite R₂ = 11);

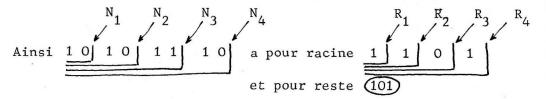
3) On abaisse la tranche suivante 11. On écrit R₂ suivi

de 01. Soustraction impossible. Le troisième chiffre de la racine est donc un 0, (ainsi $R_3 = 110$).

4) On abaisse la tranche suivante 10. On écrit R₃ suivi de 01.

Soustraction possible. Le quatrième chiffre de la racine est donc 1. '

www.lepetitarchimede.fr



En clair, 174 a pour racine 13 et pour reste 5.

C'est-à-dire que $174 = 13^2 + 5$.

www.lepetitarchimede.fr

Il s'agit d'un cas particulier de la relation générale :

$$N = R^2 + \text{reste}$$
 valable $\underline{\hat{a}}$ cháque étape.

On peut le vérifier sur le tableau ci-dessous, qui est simplement une autre version des calculs précédents:

ETAPE	N	t(=tranche)	100×restert	(100×R)+1	R	Reste
1)	10	-	-	_	1	1
2)	1010	10	110	≥ 101	11	1
3)	101011	11	111	۷ 1101	110	111
4)	10101110	10	11110	≥ 11001	1101	101

Cette quatrième étape n'est pas nécessairement la dernière. On continue sans problème après avoir placé une virgule après le nombre et après sa racine; les tranches suivantes étant toutes : .00.

Nos lecteurs pourront par exemple rechercher la racine de 6,25 (autrement dit de 1.10,01.).

Le tableau vu plus haut donne l'idée d'adapter notre méthode à des nombres écrits en base dix par exemple.

Si nous appelons R la racine figurant sur une ligne du tableau et R' la racine figurant à la ligne suivante, alors

$$R' = \begin{cases} 2 \cdot R + 1 & \text{selon qu'une soustraction est} \\ \text{ou} \\ 2 \cdot R & \text{impossible} \end{cases}$$

Exemple: soit le nombre 174. On le divise par 4. On note quotient N et reste t et on recommence jusqu'à avoir un quotient inférieur à 4.

174 4	N	t
2 43 4	174	2
3 10 <u>4</u> Ainsi	43	3
2 2	10	2
	2	-

(Le nombre 174 s'écrit donc 2232 en base 4).

On forme alors le tableau suivant (dont les deux premières colonnes sont les précédentes, inversées). On remplit les lignes les unes après les autres, de la gauche vers la droite.

1	N	t	4×ceste+t	(4 × R)+1	(nouvelle)R	ceste =N-R ²
1	2	-	_	-	> (1	1
	10	2	6	5	3	1
	43	3	7 <	13	> (6	7
	174	2	30	25	13	5

Mais là, par contre, la virgule est une barrière infranchissable !

On peut s'étonner d'avoir affaire ici à la base 4. La raison en est simple. Il s'agit d'une propriété remarquable de cette base vis à vis de la base 2:

On passe de l'écriture en base 2 : $\underbrace{10}_{2}$ $\underbrace{10}_{3}$ $\underbrace{10}_{2}$ $\underbrace{10}_{3}$ $\underbrace{10}_{2}$ en regroupant en tranches de 2 chiffres - c'est précisément ce qui sert pour les racines carrées - tranches que l'on traduit séparément de base 2 en base 4.

(Des propriétés semblables existent d'ailleurs entre base 2 et base 8, base 2 et base 16, mais dans ce cas on regroupe en tranches de 3 ou de 4 chiffres).

J. K.

Echecs XI

LE GENRE AIDE

Dans l'établissement de Petit Philidor, tout le monde joue aux échecs. Les deux joueurs les plus acharnés sont sans contexte les deux professeurs de mathématique (s) : Mr LENOIR et Mr LEBLANC. Mr Lénoir est beaucoup plus fort que Mr Léblanc et gagne avec régularité. Un beau matin du tout début du mois d'avril, les deux joueurs se trouvèrent dans la position du diagramme N°20. - Vous avez gagné une fois de plus, dit Mr Léblanc, à quoi refléchissezvous donc, il vous suffit de jouer: Tg7 et je suis mat au coup suivant.

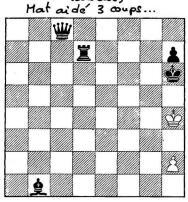
- Vous avez raison, répondit Mr Lénoir, mais en jouant : Tg7 je vois, qu'à condition que je vous aide, c'est vous Mr Léblanc qui gagneriez la partie.
- Bien sûr fit Mr Léblanc, il vous suffit de vous faire prendre toutes vos pièces, puis de laisser mon unique pion faire Dame et ensuite je pourrai vous mater.
- Non répartit Mr Lénoir, je pourrais, en vous aidant au maximum, être mat en trois coups.

- Mais c'est impossible dit Mr Léblanc, je n'ai qu'un pauvre petit pion.
- Si reprit Petit Philidor qui, alerté par le bruit de la discussion était intervenu, il y a là un problème du genre "AIDE". On annonce mat aidé en trois coups. Dans ce genre de problème, les noirs ouent les premiers et AIDENT les blancs à les mater. Il n'y a plus lutte entre les camps mais collaboration.

Mr Léblanc est reparti sceptique ; pourrez-vous, vous, lui démontrer qu'avec l'aide des noirs il pouvait mater son adversaire en trois coups ?

Vous connaissez déjà le premier coup de la solution : Tg7 effectué par les noirs. A vous de trouver la suite.

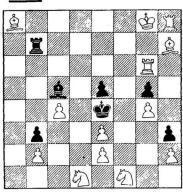
> Nº20 P. Christofleau Mat aide 3 coups...



Pour accompagner joyeusement cette chronique des "échecs du mois d'avril", Petit Philidor vous propose un très curieux problème du célèbre problémiste allemand Karl Fabel. Ce problème a pour légende : Les blancs jouent et ne font pas mat !

Passez un moment, que je souhaite agréable à tous, à résoudre ces deux fantaisies échiquéennes.

Nº 21 Karl Fabel



SOLUTIONS DES PROBLEMES N° 18 & Nº 19

Problème Nº 19

Clé: 1.Fç3 menace 2.Cé5 & Cxé3 mat

Si 1.....Fxç3 2.Cxé3 mat) Novotny

2.Cé5 Si 1.....Txç3 mat

Si 1.....Té6 2.Dd5 mat

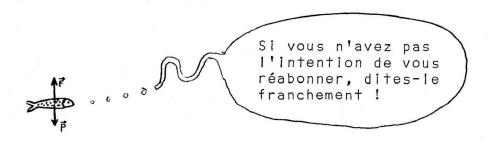
) Grimshaw Si 1.....Fé6 2.Dç6 mat

Problème Nº 18

Clé: 1.Ff5 avec deux menaces

2.Cg6 mat Si 1.....TxFf5

) Novotny Si 1.....FxFf5 2.Df7 mat



POLITIQUE FICTION (I)

Une ville du Nouveau Monde a la forme d'un carré. Les autorités l'ont partagée en quatre carrés de même importance, ayant chacun 10C 000 électeurs, et nommés pour des raisons qui nous échappent: NE, NO, SO, SE. Il y a deux partis en présence: G et M.

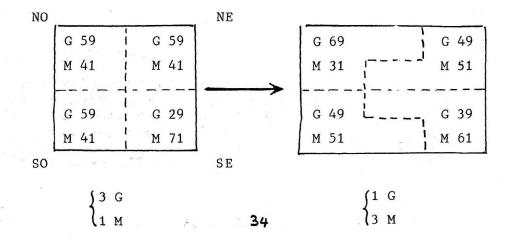
Depuis leur dernier bain, les Archimède, grand et petit, soucieux de ne pas se mouiller, vous laissent interpréter :

$$\{G: gauche, M: majorité\}$$
ou $\{G: Gisc., M: Mitt.\}$

Les nombres inscrits dans chaque canton sont les pourcentages obtenus aux élections : NO , NE , SO , ont un représentant G

SE a un représentant M.

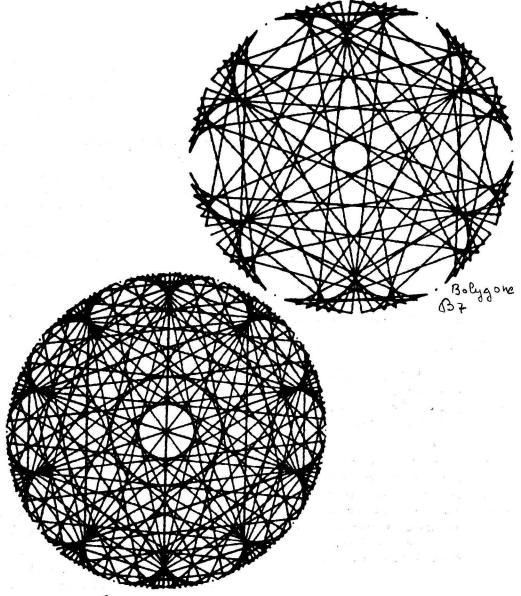
On se propose de remédier à cette situation par des modifications de frontières, paradoxalement appelées "rectifications".



www.lepetitarchimede.fr

PA offre un abonnement gratuit aux lecteurs qui trouveront en France une situation analogue (nous voulons dire une ville ayant 400 000 électeurs, et dont le plan est carré).

3. V.



B1

www.lepetitarchimede.fr

25

DES NOMBRES, DES NOMS DE NOMBRES ET DES LANGUES

- Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, dix, onze, douze, treize, quatorze, quinze, seize, dix-sept, dix-huit, dix-neuf, vingt.
- One, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, ten, eleven, twelve, thirteen, fourteen, fifteen, sixteen, seventeen, eighteen, nineteen, twenty.
- Jeden, dwa, tszy, cztery, pjenc, szesc, sedem, osiem, dziewjenc, dziesienc, odynascie, dwanascie, tszynascie, czternascie, pjatnascie, szesnascie, sedemnascie, osiemnascie, dziewjetnascie, dwadziescia.
- Etta, tva, tre, fyra, fem, sex, sju, atta, nia, tio, lag, tolv, tretton, fjorton, femton, sexton, sjutton, aderton, nitton, tjugo.

La première liste de noms est connue de bon nombre d'Ar-chimédiens. Par contre les noms donnés aux vingt premiers naturels non nuls en Anglais, Polonais ou Suédois (liste 2, 3 et 4) le sont moins!

Je te propose, jeune archimédien, de faire une petite étude sur ces "noms de nombres" et vais d'abord t'expliquer ce que l'on pourrait faire sur les noms écrits en langue française.

Pour écrire "sept" il me faut quatre lettres ; pour écrire "quatre" il m'en faut six, pour "six" il m'en faut trois, ...

Ce qui pourrait s'écrire : LANGUE FRANCAISE

Et je vous laisse le soin d'étudier cela dans les trois autres langues proposées. Voulez-vous que je vous fournisse en d'autres langues la liste des vingt naturels de 1 à 20 ?

Y. R.

(D'après Journal of Recreational Mathematics).

Le Trioker

LE GRAND CONCOURS TRIOKER

Voici les résultats du Concours du Plus Grand Nombre représenté en puzzle de pièces Trioker. Nous avons déjà publié plusieurs jolis puzzles, dans PA 21 et suivants. Ici, je reproduis seulement les nouvelles silhouettes présentées surtout en puzzles "muets" pour vous donner l'occasion de les construire avec vos pièces de Trioker. Figure 13 - 1, voici le nombre "777" que nous envoie Roger FRANCK de Verrières le Buisson. En chiffres romains, la figure 13-2 totalise 1100 : c'est un envoi très astucieux de Solange NATTER. Un plaisantin anonyme m'a adressé le puzzle "imaginaire" de la figure 13-3 : c'est "racine de moins un", que je place hors-concours ; de même, j'ai éliminé tous les chiffres "8" couchés sur le côté pour représenter l'infini - qui n'est pas un nombre!

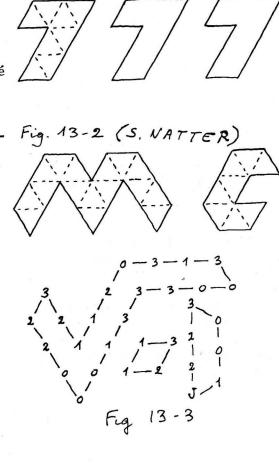


Fig. 13-1 (R. FRANCK)

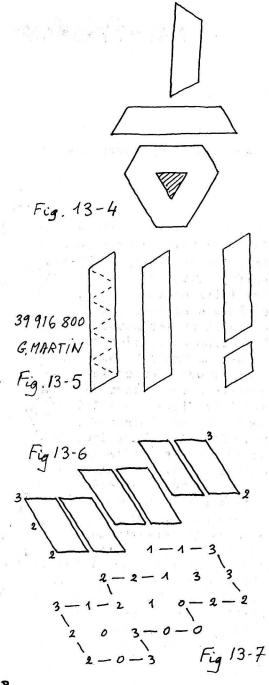
C'est seulement par curiosité que je reproduis figure 13-4 la "division par zéro" de Jean SIRIE de Marseille. Plus sérieusement, la figure 13-5 représente :

" 39 916 800"

car Georges MARTIN de Paris a calculé la valeur de factorielle 11 ... Enfin, voici figure 13-6 le champion Michel CANAL de Viroflay, avec "11 puissance 11 à la puissance 11", c'est-à-dire quelque chose de l'ordre de 11 à la puissance 385 milliards ... La boite du Trioker éditée par Robert Laffont est déjà partie pour le 6 Avenue Gauge à Viroflay, avec mes compliments personnels car M. CANAL a eu l'élégance de donner une solution permettant de juxtaposer les six chiffres "un" qu'il utilise. La figure 13-7 indique l'allure du bloc original des 24 pièces qu'il suffit d'écarter en six chiffres ! Bravo à tous ; continuez à vous entraîner, car nous organisons d'autres concours ...

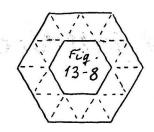
En attendant, je vous propose de raisonner sur d'autres puzzles du Trioker, en commençant l'étude des "Puzzles troncs". Par exemple, la fi-

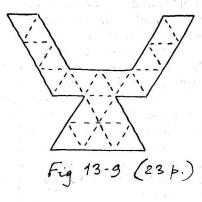
lepetitarchimede.



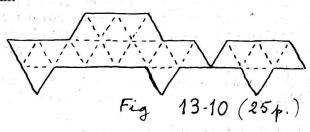
epetitarchimede

gure 13-8 est une lettre 0 en 18 pièces seulement. Vous savez qu'un puzzle utilisant une partie de vos 24 pièces logiques est, en principe, un puzzle facile. Pourtant, les difficultés apparaissent ici lorsqu'il faut placer la dernière pièce qui ferme le puzzle, et dont toutes les valeurs de sommets sont déjà imposées par les pièces précédentes ! Au début, vous ferez le "serpent qui se mange lui-même" en démolissant le début de votre puzzle pour essayer de faire avancer la fin.. En tâtonnant, vous progresserez ; et j'espère bien que vous raisonnerez un peu. N'hésitez pas à m'adresser vos suggestions et raisonnements - aussi bien que des silhouettes de puzzles plus faciles ! Voici figure 13-9 la coupe du vainqueur (en 23 pièces) et figure 13-10 la voiture traînant sa remorque ...





TRIOKER



Les PB du PA

Je veux tout d'abord remercier les lecteurs qui m'ont écrit pour me donner des solutions ou me proposer des idées d'énoncés, en particulier M. Devalance, M. Vidiani, M. Manem, M. Delarue et mon vieil ami J. Denis, qui, de sa lointaine Hollande, m'a envoyé des textes de PB. Les délais d'impression ne me permettent pas, la plupart du temps, de publier leurs solutions, mais ils doivent tous savoir que leurs contributions sont indispensables pour faire vivre cette rubrique.

A ceux de nos lecteurs qui sont enseignants, je signale qu'ils peuvent beaucoup pour nous aider : qu'ils parlent du P.A. à leurs élèves, qu'ils créent des groupes d'abonnés dans les établissements scolaires, qu'ils encouragent les jeunes à nous envoyer leurs solutions et à nous faire part de leurs idées.

Je vais vous parler aujourd' hui d'un personnage qui eut son heure de gloire avant que de harrrdis rrrévolutionnaires ne le jettentabas de son trône, d'où il régnait sur la géométrie : j'ai nommé le Triangle.

PB 44. - Si je vous demande où est le centre de gravité d'un triangle, vous allez vous récrier : tout le monde sait cela ! Math. et Physique sont d'accord pour le placer au même endroit, même si la Mathématique éprouve le besoin de le rebaptiser, pour l'occasion, "Isobarycentre".

Considérez donc trois points A, B, C, tels que :

AB = AC = 5 cm

BC = 6 cm

"Centre de gravité du triangle ABC", cela peut désigner trois choses:

- ou bien le barycentre des trois points A,B,C, supposés affectés de la même masse : soit G ce point ;
- ou bien le centre de gravité du pourtour ABC, supposé homogène : soit P ce point ;
- ou bien le centre de gravité de la plaque ABC, supposée homogène : Soit S ce point.

Où se trouvent les points G, P, S ?

Lequel des deux a la plus grande surface ?

Si vous ne savez pas calculer la surface d'un triangle en fonction de ses trois côtés, vous savez peut-être le faire avec un côté et la hauteur correspondante. Dans notre problème, il suffit alors de calculer une hauteur. Cette question, le mathématicien Héron d'Alexandrie savait y répondre, au début de notre ère.

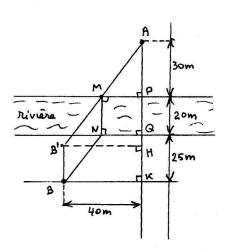
Vous pouvez y répondre aussi, avec la Géométrie actuelle de Troisième ou de Seconde, et un peu d'imagination.

PB 46. - Prenez un triangle isocèle rectangle. Pouvez-vous le découper en plusieurs morceaux, de telle manière que l'on puisse obtenir un triangle équilatéral en rassemblant ces morceaux autrement ?

E DES SOLUTIONS

<u>PB 39, PA 21**-**22</u> (<u>Traversée de</u> la rivière)

On veut aller de A à B en traversant la rivière perpendi-culairement aux berges et en suivant le chemin le plus court.



J'ai reçu une solution de Olivier Herz, élève de lère C à Paris :

a Paris:
- "Il faut considérer le problème, dit-il, comme si l'on
n'avait pas à traverser la rivière. On se contentera de rajouter cette dernière à la fin".
Voyons un peu pourquoi. Si l'on
appelle M et N les points où
notre trajet atteint les berges, le vecteur NM est constant, indépendant du trajet
choisi. Si B' est le transformé de B par la translation de
vecteur NM, on a : NB = MB',
et : AMHMNHNB = AMHMB'HMN.

La longueur MN étant constante (égale à 20 m), il faut rendre minimum la somme AM + MB': Olivier a raison. Ce minimum aura lieu si les points A, M, B' sont alignés. Il vaudra donc:

gnés. Il vaudra donc: $AB' = \sqrt{HB'^2 + HA^2}$ On a $\overrightarrow{BB'} = \overrightarrow{NM} = \overrightarrow{QP} = \overrightarrow{KH}$. Donc: $\overrightarrow{HA} = \overrightarrow{HQ} + \overrightarrow{QP} + \overrightarrow{PA} = \overrightarrow{HQ} + \overrightarrow{KH} + \overrightarrow{PA} = \overrightarrow{KQ} + \overrightarrow{PA}$ D'autre part: $\overrightarrow{HB'} = \overrightarrow{KB}$. Donc:

AB
$$= \sqrt{KB^2 + (\overline{KQ} + \overline{PA})^2}$$

$$= \sqrt{40^2 + 55^2} \simeq 68m$$

La longueur du trajet minimum est donc : 68 + 20 = 88 m. L'itinéraire de longueur minimum est celui pour lequel AM et BN sont parallèles.

Nous n'avons pas fini de parler d'Olivier Herz, car, en plus de sa solution, il nous a envoyé deux énoncés que je vous soumettrai sous peu.

<u>PB 40</u>, <u>PA 23</u> (<u>Topazes</u>)

On admet que la valeur d'une topaze, en francs, est égale au carré de sa masse, en grammes. On casse en deux une topaze de 20 g. La masse de l'un des deux morceaux est 10 + x et celle de l'autre est 10 - x , x étant un nombre compris entre 0 et 10. Le prix total de ces deux morceaux est:

$$P = (10 + x)^{2} + (10 - x)^{2}$$
$$= 200 + 2 x^{2}$$

On voit bien que ce prix est minimum quand x^2 est nul, c'est-à-dire quand x=0: quand les deux morceaux sont égaux et pèsent 10 g. chacun. Ce prix minimum est de 200 F. Le prix maximum est obtenu, bien sûr, lorsque x=10, c'est-à-dire quand on ne casse pas la pierre ! Ce prix est de 400 F.

Le prix que l'on peut espérer en retirer en moyenne est égal à :

egal a:

$$\frac{1}{10} \int_{0}^{10} P dx = \frac{1}{10} \int_{0}^{10} (2\infty + 2x^{2}) dx$$

 $= \frac{1}{10} \left[200x + \frac{2x^{3}}{3} \right]_{0}^{10}$
 $= \frac{1}{10} \left(2000 + \frac{2000}{3} \right)$
 $= \frac{800}{3} \approx 266,67$

PB 41, PA 24. (L'héritage de M. Barrême)

Un homme meurt, laissant sa femme enceinte et un héritage de 100 000 livres. Il ordonne par testament le partage suivant:

- 2/5 à la mère et 3/5 à 1'enfant, si c'est un garçon; - 4/7 à la mère et 3/7 à 1'enfant, si c'est une fille. (Je vous rappelle que cet énoncé misogyne date du XVIIème siècle). Voici la solution de M. Barrême : quand la fille a 3 portions, la mère en a 4. Donc le fils en a 6. En tout : 3 + 4 + 6 = 13 portions,

qui font 100 000 livres.

Chacune vaut donc:

Part de la fille :

$$\frac{100\ 000\ x\ 3}{13} \simeq 23077\ \text{livres}$$

Part de la mère :

100 000 x 4 ~ 30 769 livres

Part du fils :

$$\frac{100\ 000\ x\ 6}{13} \simeq 46\ 154\ 1ivre$$

Ces résultats sont arrondis à la livre la plus proche.

M. Barrême, plus précis, nous les donnait jusques aux sols et deniers.

Adressez toute correspondance concernant cette rubrique à : Roger CUCULIERE

Lycée d'Etat Mixte 205, rue de Brément 93 130 NOISY LE SEC

Le courrier des lecteurs

L84 de R.Cuculière à propos de la présentation de l'IDO dans PA 20.

L'auteur de l'article se présente en champion des "idées pures" contre les "idiotismes nationaux" coupables de les exprimer mal, alors que l'Ido "restitue leur sens réel" à ces idées. Il fait comme si ces "idées pures" préexistaient de toute éternité, et comme si les hommes venaient ensuite tenter de les exprimer plus ou moins maladroitement.

Or ces hommes sont caractérisés ainsi par l'auteur :

"épaisse bêtise, préjugés ineptes, mimétisme borné de "l'homme de la rue""

"faible degré d'évolution de la plupart des hommes (...) caractérisés précisément par l'illogisme"

""le plus sot animal", ainsi A.HUXLEY qualifie-t-il très justement l'homme"

... et autres gentillesses analogues : alors, c'est sans espoir ! Il faut attendre "l'élite intellectuelle" pour nous sortir de l'impasse, et nous révéler la langue rationnelle, parfaite, logique, qui nous ouvrira la voie vers ces idées pures...

Eh bien non !

Tout d'abord, les "idées", elles ne naissent pas "pures", elles ne naissent pas de "l'élite". Elles naissent, d'abord balbutiantes et grossières, puis de plus en plus précises et adéquates, de l'expérience multiple du peuple travailleur, confronté aux exigences quotidiennes de la vie, du travail, de la lutte. Elles naissent ainsi, et leur nom naît avec elles. Et ce nom s'accompagne parfois d'une image, d'un idiotisme, ce qui témoigne, non de 1'"illogisme", mais de l'intelligence de ces obscurs créateurs qui savent reconnaître des parentés, des communautés de structure entre des phénomènes apparemment dissemblables, et qui savent trouver des expressions imagées pour donner plus de force à l'idée.

Tous les exemples que cite l'auteur pour les vouer aux gémonies témoignent au contraire de la richesse de notre langue et des autres langues nationales.

Et je ne dis rien de la puissance poétique des images, reconnue aussi bien par "1'homme de la rue" que par les plus grands écrivains. Allonsnous faire la leçon à Rodrigue

pour le convaincre qu'il n'est pas vraiment "percé jusques au fond du coeur D'une atteinte imprévue aussi bien que mortelle" ou renier le vers de HUGO: "Une lueur sortait de son cimier polaire"?

Et j'en passe, et des meilleurs...

En fait, ce sont les langues nationales qui sont attaquées ici. Disons donc franchement que nous repoussons ces attaques ! Notre langue, nous y tenons. Elle est le bien commun de notre nation. C'est notre peuple qui l'a créée au fil des siècles. Certes, il ne faut pas être chauvins : il ne s'agit pas que de la France, mais de l'éveil des nations, de la reconquête des identités nationales bafouées, qui est le trait majeur de notre époque. De plus en plus de pays accèdent à l'indépendance, développent leur culture et leurs langues nationales. C'est un phénomène extrêmement positif et prometteur, en tout cas irréversible. Et vous me permettrez d'ajouter que c'est la chance des peuples, face aux démentielles tentatives d'hégémonie mondiale des deux super-Grands.

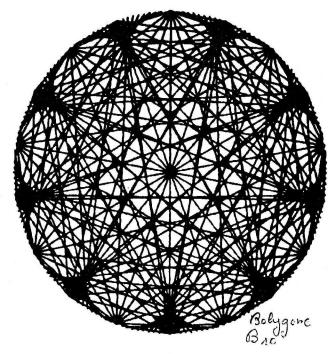
Bien sûr, de pays à pays, les gens doivent se connaître et non s'ignorer. Ils doivent prendre connaissance de la culture et de la langue des autres. Si les langues internationales peuvent y aider, tant mieux. Mais ce n'est qu'un moyen éventuel, et non le principal.

Pour moi, les langues internationales sont une activité intellectuelle parmi d'autres, comme la philatélie ou le radio-amateurisme. A ce titre, elles méritent sans doute des articles dans le PA. Mais d'abord, on doit, à mon avis, soutenir en premier la langue internationale la plus répandue, la plus usitée. Car je ne vois pas en quoi la multiplication des langues internationales serait préférable à la multiplication des langues nationales, qui, elles du moins, sont portées chacune par un peuple, une nation, une histoire, et ne sont pas le fruit d'une cogitation intellectuelle solitaire !

Je suppose qu'au P.A. on ne partage pas toutes mes conclusions. Mais si l'on s'efforce de développer chez le lecteur le goût de la réflexion, de la recherche et de l'activité scientifiques, c'est qu'on l'en croit capable, conformément à l'idée de Descartes, pour qui "le bon sens est la chose du monde la mieux partagée".

R84 - Voilà un débat vigoureusement lancé. Nous transmettons cette lettre à l'auteur de l'articlé incriminé et publierons sa réponse dans un prochain PA. Pour ceux de nos lecteurs qui souhaiteraient s'initier à cette question, nous conseillons le petit ouvrage de P.Burney, "Les Langues internationales" (Collection Que Sais-je n° 968).

Si le langage était traditionnellement l'affaire des "littéraires", il devient de plus en plus l'objet d'études scientifiques, en particulier depuis qu'on a essayé de se lancer dans la traduction automatique, et depuis que les zoologistes ont découvert le langage des abeilles, les biologistes celui des chromosomes... et les informaticiens ceux des ordinateurs.





ABONNEMENTS 1976-77

L'abonnement 1975-76 se termine avec le numéro 29-30 (mai-juin). L'abonnement 1976-77 ira du numéro 31 (octobre 1976) au numéro 40 (juin 1977). Le tarif "ordinaire" est porté à $35\,$ F. Les abonnements groupés (10 abonnements au moins) tombent à $20\,$ F! Réabonnez-vous dès maintenant pour éviter une interruption de votre service.

Les abonnements groupés sont envoyés à un seul des abonnés.

DEMANDE D'ABONNEMENT 76 - 77

NOM:

Prénom:

Adresse d'expédition:

Code Postal:

Ville:

Bureau distributeur:

Cette demande est à adresser exclusivement à

Abonnement – CES Sagebien 80000 AMIENS

Joindre chèque ou mandat à l'ordre de:

ADCS - CCP 4736-63 LILLE

VERTICALEMENT

1. Claie. Matin

2. Ras. Ale

3. Os. Ma. En. Er

4. Catalan

5. Humerte

9. Ta. Hu. Hé. Sa

9. Ta. Mal

11. Elève. Epice

HORIZONTALFMENT

HORIZONTALFMENT

HORIZONTALFMENT

HORIZONTALFMENT

HORIZONTALFMENT

MACHORIC

M

LE PREMIER MOTS-CROISES

ABONNEMENTS 1976-77 : VOYEZ PAGE 47

LE PETIT ARCHIMEDE

Revue de l'Association pour le Développement de la Culture Scientifique. 10 numéros par an (les abonnements pour 1975–1976 partent du n°21 inclus).

COMITE DE REDACTION

J.M. BECKER

M.L. DEHU

M. ODIER

P. CHRISTOFLEAU
R. CUCULIERE

J.C. HERZ A. MYX M. SCHAEFFER
G. WALUSINSKI

Courrier des lecteurs

Adresser toute correspondance à: Y. ROUSSEL - CES Sagebien 80000 AMIENS

ABONNEMENT

Abonnement de Soutien:

100 F

Abonnement de Bienfaiteur:

500 F

Abonnement Ordinaires:

individuel: 30 F

groupés:

25 F par abonnement (minimum: 10)

Les abonnements groupés sont envoyés à un seul des abonnés.

DEMANDE D'ABONNEMENT

NOM:

Prénom:

Adresse d'expédition:

Code Postal:

Ville:

Bureau distributeur:

Cette demande est à adresser exclusivement à

ADCS - Abonnement - CES Sagebien

80000 AMIENS

Joindre chèque ou mandat à l'ordre de:

ADCS~ - CCP

4736-63 LILLE

DES NUMEROS ANCIENS (de 1 à 20) peuvent être cédés au prix de 3,50F pour les numéros simples, de 7,00F pour les numéros doubles. Les collections complètes (de 1 à 10 et de 11 à 20) sont cédées respectivement à 15F et 30F (numéro 6: épuisé).

LE CALENDRIER PERPETUEL DU PETIT ARCHIMEDE

Il est édité par l'ADCS et vendu sous la forme de cartes postales que vous pouvez vous procurer par paquet de cinquante (coût 35F; il est suggéré de les revendre au profit d'un club, d'un foyer, d'une bibliothèque, ... au prix de 1F l'unité). Pour vous les procurer, envoyer chèque (port gratuit) à ADCS - Abonnement en précisant bien au dos du chèque "cartes postales, n paquets".

REVUE EDITEE PAR L'ADCS - Le Directeur de la publication J.C. HERZ

Imprimé par SEROFSER 6, rue Sauval Dépôt légal: Avril 1976

75001 PARIS

Nº 27-28 Le numéro 7,00 F